

REMARKS

Claims 1-13 are all the claims pending in the application.

Reconsideration and review of the claims on the merits are respectfully requested.

Formal Matters

Applicants appreciate that the Examiner has acknowledged the claim for foreign priority and receipt of the priority documents.

Applicants also appreciate that the Examiner has considered and returned a copy of the IDS filed on January 26, 2004.

The Rejection Under 35 U.S.C. §102

Claims 1-3, 5-10 and 13 are rejected under 35 U.S.C. 102(b) as assertedly being anticipated by Takemoto (JP 2000-178491).

The Examiner asserts that Takemoto (machine translation of Japanese publication) discloses an ink set for inkjet recording meeting each and every limitation of Applicants' claimed invention for Claims 1-3, 5-10 and 13, for the reasons given in the Office Action at paragraph 1, on page 2.

Applicants respectfully traverse the rejection.

Applicants traverse on the ground that Takemoto fails to anticipate each and every element of the present claims. For example, Takemoto lacks any express or even inherent disclosure of discoloration rate ratios as claimed.

The present invention is characterized in that each of at least three kinds of ink has a forced discoloration rate constant wherein the ratio of any two rate constants is in the range from 0.5 to 2.0. In the thus-designed ink set, the color balance of the image is less disrupted than that of the prior art even when stored under the condition of oxidative atmosphere such as ozone gas, and the overall quality of the image is not easily deteriorated. (see page 13, third full paragraph).

Furthermore, when the forced discoloration rate constant for each color ink constituting the ink set is determined, no matter which two rate constants are selected at random, the ratio thereof is from 0.5 to 2.0, preferably from 0.7 to 1.4, and more preferably from 0.8 to 1.25. (see page 14, first full paragraph).

The Examiner asserts that “a forced discoloration rate constant with an ozone gas of each ink is determined in each printed region of the at least three kinds of inks, the ratio of any two of the forced discoloration rate constants is from 0.5 to 2.0 ([0058]-[0076])”; or “from 0.7 to 1.4, more preferably 0.8 to 1.25 ([0058]-[0076]).” However, Applicants submit that there is no basis in the references for this assertion.

The discoloration rate described in [0058] to [0076] of Takemoto is a discoloration rate with a light of the ink as described in [0054] of Takemoto, which is different from a forced discoloration rate constant with an ozone gas of the present invention. Thus, Applicants do not believe that Takamoto discloses either expressly or inherently at least Applicants’ discoloration rate constant ratio range(s) with an ozone gas as claimed.

As described in the attached document by Messrs. Ishii et al. entitled “*Stability of Color Photographs XI - Image Stability of new Concept Ink-Jet Prints*”, in Journal of Photographic Art

RESPONSE UNDER 37 C.F.R. § 1.111

U.S. Application No. 10/622,456

Q76640

Society of Japan, vol. 12, No. 2, p. 59-64 (2003), the ranking of the discoloration rate (magnitude of change in density) in the kind of ink is different between the case of a light and the case of an ozone gas. This is apparent from the comparison between Figs. 3 to 6 (the discoloration rate with a light) and Figs. 7 and 8 (the discoloration rate with an ozone gas), on pages 61 to 62 of the attached document.

In Figs. 3 to 6, the vertical axis is a change in density ($D=1.0$) and the horizontal axis is an accumulated exposure amount. Figs. 3 and 4 uses a xenon light as the light for exposure, and Figs. 5 and 6 uses a fluorescent light as the light of exposure. Figs. 3 and 5 use EPSON PM-970C as ink, and Figs. 4 and 6 use EPSON PM-G800 as ink.

On the contrary, in the Figs. 7 and 8, the vertical axis is a change in density ($D=1.0$) and the horizontal axis is a concentration of ozone. Fig. 7 uses EPSON PM-970C as ink, and Fig. 8 uses EPSON PM-G800 as ink.

Applicants kindly request for the Examiner to review and compare Fig. 7 (ozone) with Figs. 3 and 5, since each of these Figures uses the same ink (EPSON PM-970C). Also please view and compare Fig. 8 (ozone) with Figs. 4 and 6, since each of these Figures uses the same ink (EPSON PM-G800). By their comparisons, it is apparent that the ranking of the change in density in the kind of ink (Yellow, Magenta and Cyan) is different between the case of a light and the case of an ozone gas.

Accordingly, the forced discoloration rate constant with an ozone gas cannot be expected from the discoloration rate with a light.

Takemoto discloses that “it is very difficult to get the same discoloration rate of ink of each color” ([0002]), and Takemoto merely intends to “increase a lightfastness of image artificially by defining the order of the discoloration rate with a light with respect to a lightness of ink” ([0005]). Applicants submit that there is no teaching or even suggestion in Takemoto to set the forced discoloration rate constant of each ink to the range defined in the present invention.

In view of the above, there is no disclosure or even suggestion in Takemoto to comprise at least three kinds of inkjet inks, where the ratio of a forced discoloration rate constant with an ozone gas of any two of the forced discoloration rate constants is from 0.5 to 2.0.

Accordingly, Applicants respectfully request reconsideration and withdrawal of the rejection under 35 U.S.C. § 102(b).

Rejections Under 35 U.S.C. §103

- A. Claim 4 is rejected under 35 U.S.C. 103(a) as assertedly being unpatentable over Takemoto in view of Kakutani (US 6,592,212).
- B. Claim 11 is rejected under 35 U.S.C. 103(a) as assertedly being unpatentable over Takemoto in view of Yamanouchi et al. (JP 2002-121414).
- C. Claim 12 is rejected under 35 U.S.C. 103(a) as assertedly being unpatentable over Takemoto in view of Shirota et al. (US 5,583,553).

Applicants respectfully traverse these rejections.

Applicants kindly submit that since there is no disclosure or even suggestion of the present invention in Takemoto for the reasons discussed above, the rejection under 35 U.S.C. § 103(a) that the present invention is obvious from a combination with the other cited references is also improper, as none of the secondary references makes up for the deficiencies in the primary reference to Takemoto.

Accordingly, Applicants respectfully request reconsideration and withdrawal of the rejections under 35 U.S.C. § 103(a).

Conclusion

In view of the above, reconsideration and allowance of this application are now believed to be in order, and such actions are hereby solicited. If any points remain in issue which the Examiner feels may be best resolved through a personal or telephone interview, the Examiner is kindly requested to contact the undersigned at the telephone number listed below.

The USPTO is directed and authorized to charge all required fees, except for the Issue Fee and the Publication Fee, to Deposit Account No. 19-4880. Please also credit any overpayments to said Deposit Account.

Respectfully submitted,



John K. Shin
Registration No. 48,409

SUGHRUE MION, PLLC
Telephone: (202) 293-7060
Facsimile: (202) 293-7860

WASHINGTON OFFICE
23373
CUSTOMER NUMBER

Date: October 6, 2004

カラー写真画像の安定性を探る XI —新型インクジェットプリンターの画像保存性—

Stability of Color Photographs XI
—Image Stability of new Concept Ink-jet Prints—

石井 鐵太、高橋 則英、松田 義弘、原 正人、降幡 岳

ISHII, Tetsuta TAKAHASHI, Norihide MATSUDA, Yoshihiro
HARA, Masato FURIHATA, Takeshi

Abstract

Last September, Epson and Canon introduced the latest ink-jet printers. According to their announcements, the image stability of new Epson ink-jet prints has been improved and Canon has improved image quality.

The stability of color prints is evaluated by both light and dark condition. Those are tested by the accelerated process, under high intensity light and high temperature condition. In these several years, it has become clear that ink-jet prints are affected by not only light and temperature, but also by harmful gas such as ozone. One of the improvements of new Epson products is resistance to ozone.

The tests described in this article are light accelerated, thermal aging, and ozone exposure tests on Epson PM-G800 (dye type ink) and PX-G900 (pigment type ink). In the case of PM-G800, light stability is fairly improved in comparison with former PM-970C and ozone stability is dramatically improved. In the case of PX-G900, it has good light and ozone stabilities and image quality is improved by clear ink, which Epson calls the gloss-optimizer.

はじめに

昨年までの本誌では各種デジタル系カラープリントの進化と画像保存性について検証してきたが、とりわけ人気のインクジェット方式は毎年改良を加えた新製品が登場、プリント画質、機能についてはほぼ完成の域に達した感もあるが、プリント画像の保存性は年々向上しながら

日本大学芸術学部写真学科
〒176-8525 東京都練馬区旭丘2-42-1

今一歩の状況だった。本年は9月25日、エプソン、キヤノン両社の新型プリンターが発表された。

エプソンは新型プリンターについて、プリント画像の保存性向上を標榜、カタログでは「写真プリントは飾っておくと色あせるものだった」と述べ、新型インクを「つよインク」と称し、画像保存性の強化を前面に大きく打ち出している。

エプソン、キヤノンとも今回発表した新型プリンターは、何れもA4判以下の小型サイズで、両社とも数種類で構成される。エプソンはこのシリーズをカラリオ、キヤノンはPIXUSと称している。

今回の新製品はエプソンの染料タイプがPM-G800を頂点に4種類、顔料タイプはPX-G900とV600の2種類。キヤノンは何れも染料タイプでPIXUS 990iを筆頭に6機種がリリースされた。

今回の新製品で特徴的なのは、エプソンがプリント画像保存性の向上を強調、キヤノンはプリント画質と機能の向上を主題としているが、両者とも主題以外の細かな改良を加えている様相である。

プリント画像保存性のテスト

プリント画像の保存性を検証するには、強光照射や温度上昇などの強制劣化テストを実施、通常の状態における保存期間を予測する。このテストには相当の期間が必要だが、エプソン製品については発表前にテスト資料の作成を依頼したもので、対象は染料タイプのPM-G800と顔料タイプのPX-G900の2機種、現行品と比較しながらテストを実施した。なおキヤノンの新製品は期日的に間に合わず、今回のテストは見送ることとなった。

テストの手法は、保存温度上昇による暗所保存性の予測（アレニウスプロット）、強光照射（キセノン光及び蛍光灯）、今回は更にオゾンガスによる影響のテストを行うこととした。

銀塩プリントは、ゼラチン分子のなかで色素が生成される。つまりゼラチンが防護層となってガス類の影響は少ないが、インクジェット方式の色素はむき出し状態で、ガス類、とりわけオゾンガスが劣化（退色）の原因となる傾向である。

PM-G800（染料タイプ）

この度発売の新染料インクを導入した高級機で、これまでのPM-980Cに代わる機種で、インクは計6色のPM-Gインク（つよインク）。かつては耐光性の難点を酸化防止剤などの添加で強化していたが、新PM-Gインクは分子構造を改良して耐光性、耐オゾン性を向上させたわけである。図1、2は従来のPM-970CとPM-G800の暗所保存性を検証した結果で、両者とも常温、暗所では半永久的な保存が可能と予測される。

図3～6は耐光性のテスト結果で、キセノン光及び蛍光灯の強光を照射したもので、PM-G800の耐光性は僅かに向上している様相である。

図7、8は新旧両者のオゾン劣化の様相を比較したもので、新しいPM-G800のM及びC像の改善は明白である。エプソン社のカタログでは耐オゾン性は10年、耐光性は20年としているが、今回テストの結果から、環境条件に留意すれば長期間の保存、明所の展示にも耐えられると判断できる。オゾン劣化については光以上に激しい場合もあるなど、保存期間を単純に年数で表示することは疑問であり、短期、中期、長期といった抽象的な表示が適切と考えられる。

何れにしてもPM-G800の「つよインク」の効果は絶大であり、保存する環境、条件に留意することで長期にわたる保存が可能と推測される。

これまであまり意識しなかったオゾンガスはプリントの劣化に大きな影響を与えるものだが、大気中のオゾンガス濃度は、プリントの置かれる場所の条件、季節によっても一様でない。更にオゾンは脱臭、殺菌などの効果もあるが、高濃度での加速テストは人体、とりわけ呼吸器系には有害である。更に長時間一定濃度（1～10ppm程度）に維持することも難しいなど、耐

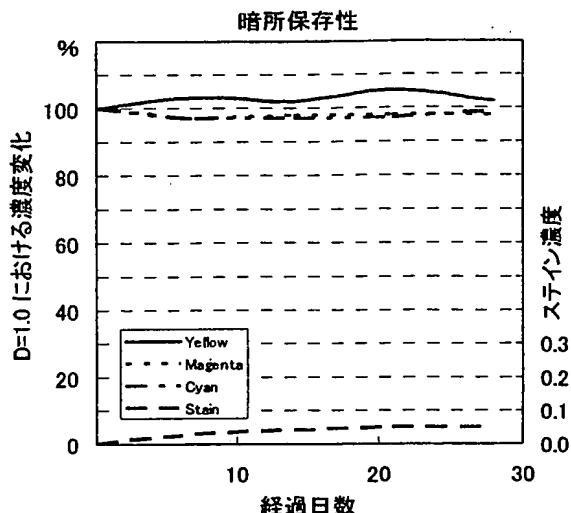


図1 EPSON PM-970C

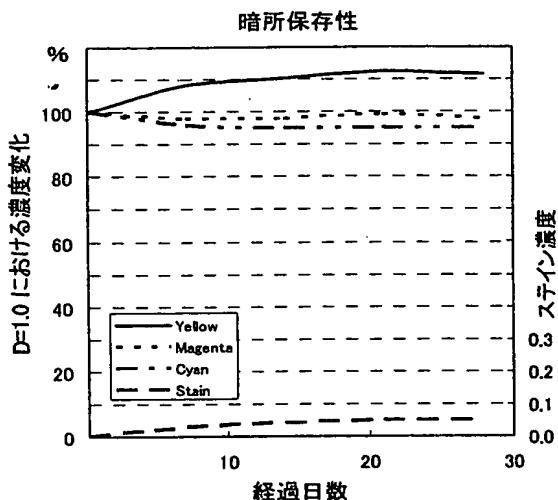


図2 EPSON PM-G800

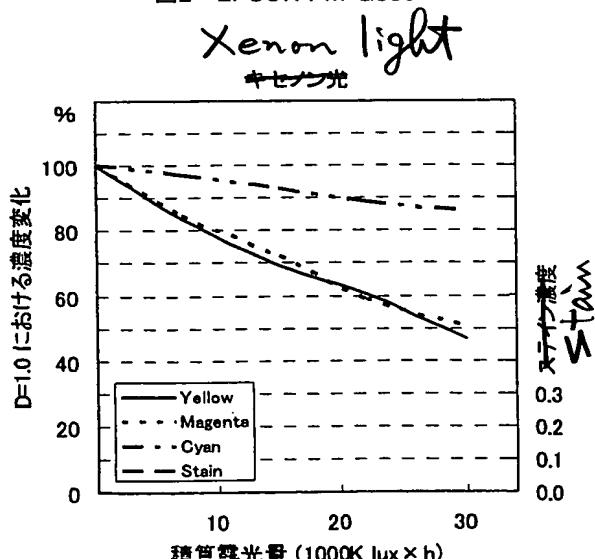


Fig.3 図3 EPSON PM-970C

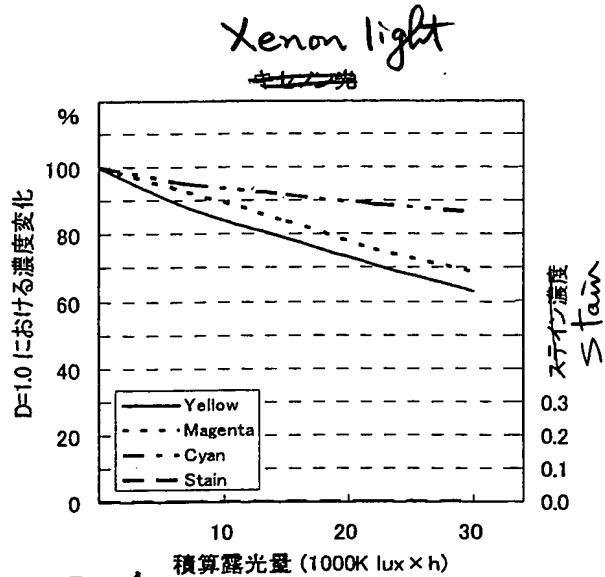


Fig.4 図4 EPSON PM-G800

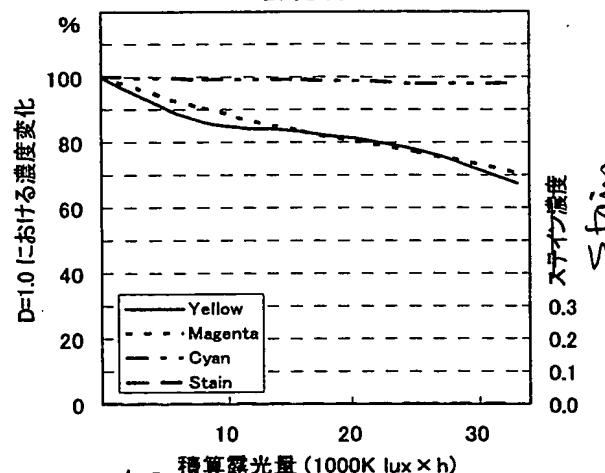


Fig.5 図5 EPSON PM-970C

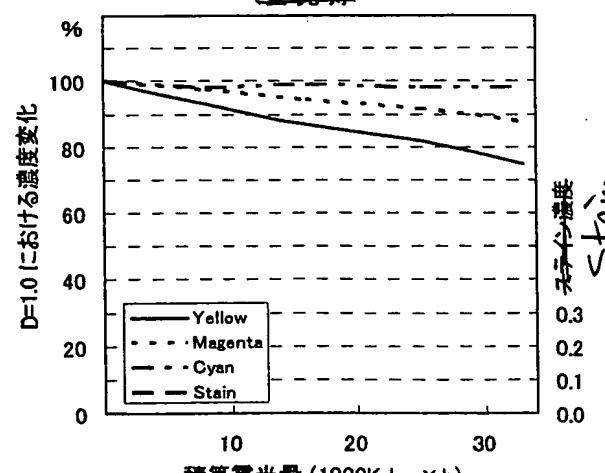


Fig.6 図6 EPSON PM-G800

オゾン性の予測は容易でない。

エプソン社が耐オゾン性を10年と称しているのは、時々換気を行う室内で、1年間の暴露量を40ppm×hとして計算した結果である。

写真1、2はPM-970C及び改良型のPM-G800によるプリント画像を、むき出しで室外(東京郊外南向)に1か月間晒した結果で、PM-G800の「つよいインク」の効果は見事である。従来タイプの場合は表面をガラスで覆うか、ラミネートによってオゾンによる劣化をある程度防止することができる。(写真3)

PX-G900 (顔料タイプ)

インクジェットプリントの色剤は通常、有機染料が使われ、色は美しいが耐光性、耐ガス性に難があった。2001年に登場したエプソンM Cシリーズは、それまで画像保存性に難のあった染料インクを顔料化することで、耐光性など、画像保存性の大幅な向上が目指された。染料分子の重結合による顔料化は、水に不溶性となり粒状化、色純度の低下など、インクジェットでは扱い難い面も多々あったが、野外展示や長期保存を目標に実現された。

本誌第9巻第2号におけるテストでは、500luxの光を一日10時間、30年以上照射を続けた場合の退色率は濃度で10%以下、暗所保存性もOKであり、カラープリントの画像保存性としては最強の部類と評価した。素晴らしい画像保存性を達成した顔料インクだが、問題は色再現性で、鮮やかさ、透明感が不足気味、最大の課題は受像層に顔料が浸透せず、色の重なり具合でギラツキ感を生じたり、濃淡による光沢感の相違などが発生、更に光沢紙は適用できず、プリント速度も遅いなど数々の不満があった。

その翌年、改良された現行品PM-4000PXが登場、色再現性、プリント速度などは大分改善されたが、光沢感の違和感は完全解消されず、Y

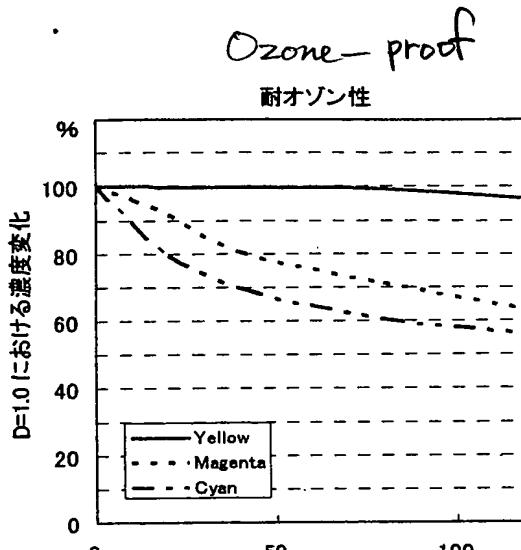


Fig.7 図7 EPSON PM-970C

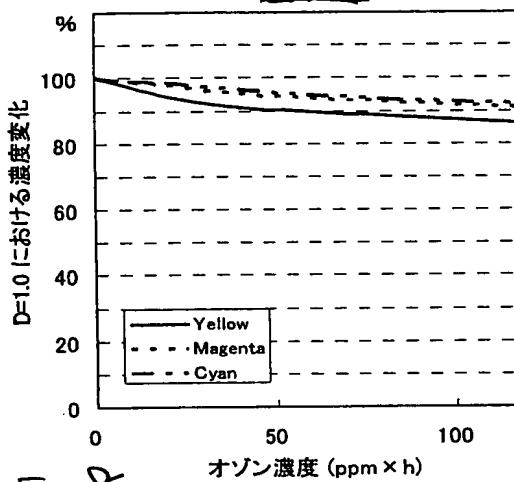


Fig.8 図8 EPSON PM-G800

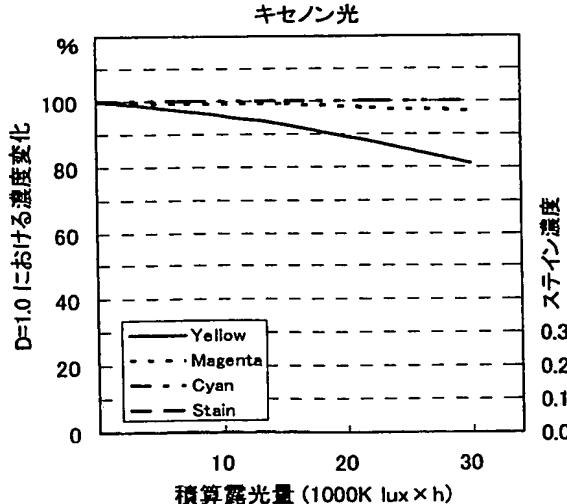


Fig.9 EPSON PM-G900

px

インクの耐光性は低下するなど、更なる改善が望まれていた。

この度、染料タイプのPM-G800とともに登場したのが顔料タイプの新製品PX-G900である。

画像保存性を検証する強制劣化テストの結果は、耐光性、耐オゾン性とも良好で、図9～14は新しいPX-G900と現行品のPM-4000PXの結果を比較したもので、新型PX-G900はこれまで不満だったYインクの耐光性が改善され、プリント画像の保存性は一層強化されている。

現行品のPM-4000PXの色再現は、初期の顔料タイプより向上したが、プリント表面の光沢感は均一でなく顔料特有の違和感を避けられず、光沢紙への適用はできなかった。

新型のPX-G900は基本的なY、M、CインクにR（レッド）、B（ブルー）、BL（ブラック）、MB（マットブラック）を加え、更にグロスオプチマイザと称する透明インクの計8色で構成される。グロスオプチマイザは、プリント表面の光沢感を均一化する目的で、顔料の少ない部分に多く塗布されるが、その厚さは平均で0.1μ程の極く薄い層を形成する。

新顔料は以上のような様々な改革の結果、顔料とは思えないほど見事な色再現を達成、問題だった面状の違和感も見事に解消され、光沢紙へのプリントも可能となるなど、プリント画質は大幅に改善された。つまり画像保存性の強化と相まって、長期間の野外展示に耐えられるレベルと評価できるだろう。なお残念な点は今回の新製品は何れもA4サイズ判以下、とりわけ野外の展示で威力を発揮する顔料タイプは同等の品質で大型サイズの出現が切望される。

おわりに

今回テストした染料タイプのPM-G800及び顔料タイプのPX-G900はこれまでのインクジェットプリンタとは一線を画するほどの画像保存

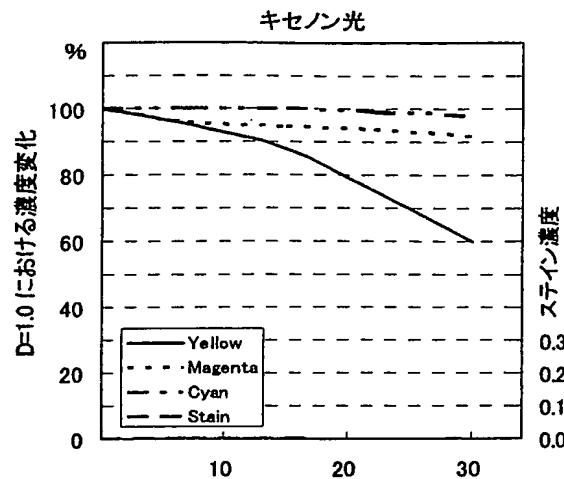


図10 EPSON PM-4000PX

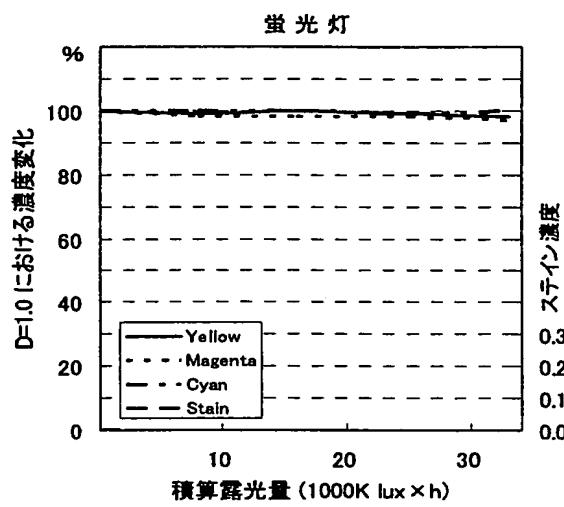


図11 EPSON PM-G900

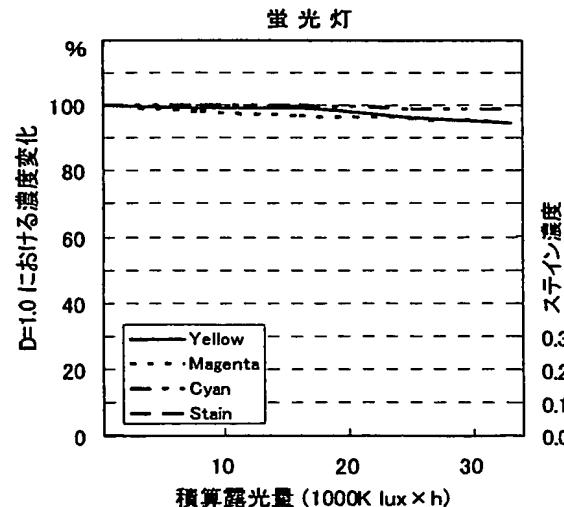


図12 EPSON PM-4000PX

性を備え、画質も良好である。

写真のデジタル化時代を迎えた昨今、更に改善の余地はあると考えられるが、画質上は究極に近い非銀塩デジタル系カラープリントの出現である。染料、顔料の何れが本命となるかは不

明だが、デジタル系カラープリントの主役となって銀塩カラープリントを脅かす存在となる可能性は大であり、今後の更なる進展が期待される。



写真1 PM-970C



写真3 PM-970C (ガラス有り)

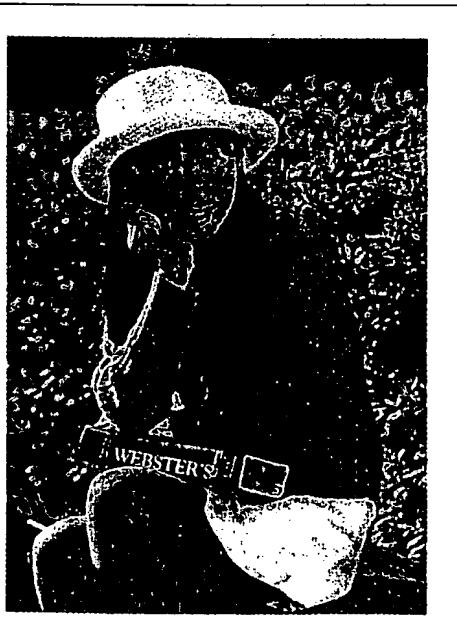


写真2 PM-G800



写真4 Fresh

日本写真芸術学会誌第12巻第2号

平成15年12月10日印刷
平成15年12月15日発行

発行人：久保走一

発行所：日本写真芸術学会
〒176-8525 東京都練馬区旭丘2-42-1
日本大学芸術学部写真学科内
電話：03-5995-8858

編集人：鈴木孝史

印刷所：菱和印刷工業有限会社
〒151-0073 東京都渋谷区笹塚3-55-8
電話：03-3378-4180
